第9卷 第5期
1959年10月
昆虫学报
ACTA ENTOMOLOGICA SINICA
Vol. IX, No. 5
October, 1959

1955—1956年蓮塘松毛虫研究总結

章士美 汪广
(江西农学院)

1950—1951年，作者等对于蓮塘松毛虫的发生情况，曾作过考察，发表于昆虫学报2卷1期中。1955年起，受科学院昆虫研究所蔡邦华、馬世俊二位先生的鼓励和督促及科学院补助研究經费，継續研究，着重解决发生规律上的一些問題。本文是1955—1956两年研究工作的总結，分为年生活史及其与气候因子的关系，大幼虫耐飢与羽化率、含卵数和雌雄性比的关系，羽化率、雌雄性比的消长和松毛虫大发生的关系，以及幼虫的扩散和迁徙等四个項目。在年生活史上，并引用了1950—1951二年的資料作对照，以供同志們的参考和討論。

一、年生活史及其与气候因子的关系

1950—1951及1955—1956四年，均曾在蓮塘地区詳細观察过松毛虫的年生活史，每年都发生了二到三代，各代起讫日期和盛发期，有如下表及下图所示：

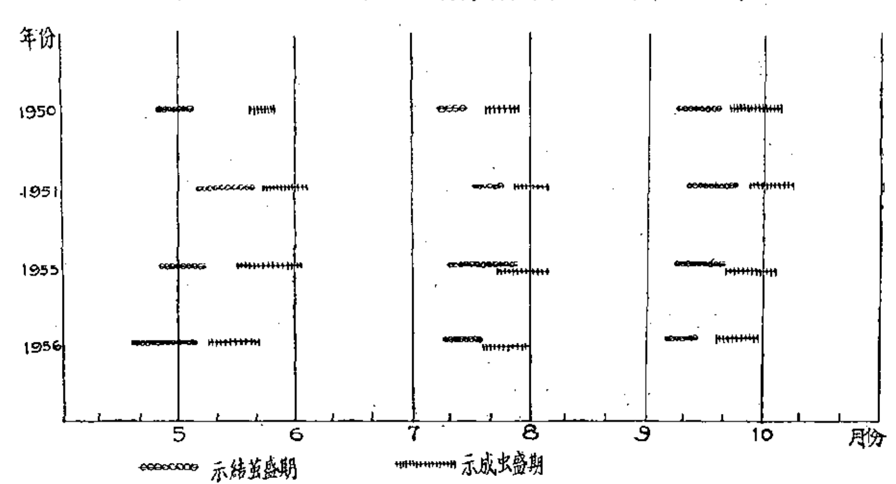


图1 1950—1951，1955—1956四年松毛虫各代結茧盛期和成虫盛期示意图

观表1及图1，我們可以很清楚地看出，松毛虫每年在蓮塘各代的发生时期，基本上是一致的，但也有若干差异。差异的原因，可以从每年各月气温的差异中去找寻，为此目的，特将上述相应年份中各月的平均温度，附录于后，以供分析时的参考。

根据过去的观察，松毛虫幼虫在日間和夜間，晴天或阴雨天，都能照常取食，但遇低温而又阴雨，及在大雨的时候，食量必大减少，这样就会适当地延緩了它的发育日期，此种情况，对于越冬代的幼虫，在次春3、4月間，是可能碰到的。1951年越冬代的結茧期，所以比起其他各年要推迟10天左右，主要原因，当在于此。1956年越冬代幼虫的結茧期，在

表1　莲塘松毛虫的年生活史

代数	起迄日期 态别	卵期 始	卵期 盛	卵期 末	幼虫期 始	幼虫期 盛	幼虫期 末	結茧期 始	結茧期 盛	結茧期 末	成虫期 始	成虫期 盛	成虫期 末
越冬代	1950							4.14	4.25—5.4	5.17	5.9	5.17—5.24	5.31
	1951							4.22	5.5—5.20	5.26	5.14	5.22—6.4	6.12
	1955							4.9	4.26—5.8	6.8	5.3	5.15—6.1	6.25
	1956							4.20	4.18—5.5	5.18	4.24	5.8—5.22	6.9
第一代	1950	5.11	5.18—5.26	6.5	5.23	5.28—7.12	7.26	6.29	7.7—7.15	7.26	7.12	7.19—7.27	8.11
	1951	5.17	5.24—6.4	6.15	6.1	6.3—7.18	8.1	7.10	7.15—7.23	8.1	7.22	7.25—8.4	8.20
	1955	5.6	5.17—6.10	6.23	5.15	5.24—7.22	8.10	6.25	7.9—7.27	8.11	7.11	7.22—8.5	8.24
	1956	4.26	5.10—5.28	6.7	5.8	5.17—7.15	7.27	6.28	7.8—7.18	7.27	7.8	7.18—7.30	8.18
第二代(不越冬)	1950	7.14	7.20—7.28	8.5	7.20	7.27—9.16	9.29	8.30	9.7—9.18	9.29	9.10	9.20—10.4	10.22
	1951	7.23	7.26—8上	8上中	7.30	8.5—9.20	9.28	9.5	9.10—9.22	9.29	9.20	9.26—10.7	10.23
	1955	7.12	7.24—7.31	8.10	7.18	7.29—9.16	9.27	8.29	9.7—9.20	9.28	9.12	9.20—10.3	10.16
	1956	7.9	7.20—8.2	8.7	7.15	7.30—9.8	9.25	8.25	9.4—9.13	9.30	9.6	不明显 9.18—9.29	10.12
第二代(越冬)	1950	8.2	—	8.10	8.8	—	次年5.19	次年4.22	4.29—5.10	5.19	5.14	5.18—5.24	5.30
	1951	8上	—	8中	8上中	—	次年5月	次年3.29	4.23—5.5	5.16	4.29	5.12—5.22	6.2
	1955	7.27	8.1—8.7	8.12	8.1	—	次年	次年3.20	4.18—4.28	5.3	4.24	5.8—5.21	5.28
	1956	7.21	7.28—8.5	8.8	7.28	—	次年5月						
第三代	1950	9.13		10.25	9.24		次年5.26	次年5.1	5.10—5.20	5.26	5.19	5.22—6.2	6.12
	1951	9.23		10.25	10.3		次年	次年4.4	4.26—5.2	5.12	4.29	5.8—5.19	6.4
	1955	9.15	不明显	10.10	9.26		次年	次年4.12	4.24—5.5	5.18	4.30	5.10—5.22	6.9
	1956	9.6	9.16—9.28	10.15	9.14		次年						

所观察的几年中，是比較早的，这是因为 4 月份的平均温度，在四年中也要算为最高的緣故，这样就加快了它的发育速度，縮短了它的取食日期。但由于是年 3、4 月間降雨量較多，所以結茧延續期，反較常年延长了。

除了各代各态的盛发期略有参差外，其次一个問題，应該提出来的，就是第二、三代越冬幼虫在越冬前后的取食情况和結茧羽化日期有无差异的問題。关于越冬前后取食的情况，我們在昆虫学报 2 卷 1 期"蓮塘松毛虫的考察"一文中，已經提到。1955—1956 年的观察，亦基本与該文所述相符合，即第二代越冬幼虫停食較早，在 8 月下旬以后，食量就大减少，11 月中，少数在 11 月初即完全停食；一直要到次年 2 月下旬，有些要到 3 月上、中旬，才又开始取食，前后停食达 100 天以上。而第三代幼虫，在越冬期內，据室內观察，少数仍然能繼續取食，似无眞正的休眠，有些个体，在气候轉寒时，也能停食 20—50 日。

正由于第二、三代越冬幼虫在越冬前后的取食情况不同，这样就使二、三代幼虫在次年結茧变蛹的日期，相差不十分大。1951、1952 和 1956 年，曾在室內分別飼养二、三代越冬幼虫若干条(用玻璃皿飼养，上复銅紗盖，1951 年第二代 7 只，第三代 11 只，1952 年第二代 17 只，第三代 25 只，1956 年第二代 45 只，第三代 11 只)所得概念如下：第二代的結茧始期，一般要比第三代提早一旬或半个月，甚至个别还要早些(如 1956 年第二代越冬幼虫有一只在 12 月 24 日結茧)。其羽化始期，亦可提早一旬左右，至于結茧和羽化的盛期，則提早不多。有些年份，二代反比三代略迟，如 1952 年的情况，就是这样。(由于飼养虫数太少，飼养地点又在室內玻皿中，故本文未列出具体資料，且所述概念本身，也带有頗大的局限性。)

第二、三代越冬幼虫的結茧和羽化日期，各年所以不尽一律，这中間的原因，根据分析，似乎可从前一年 10 及 11 月份气温的高低上去理解，如 10 月 11 月份气温較高，那么第三代幼虫在这段时間，仍然正常取食。这样在其进入越冬期前，虫体大小，就可以同第二代相仿，因此也就縮短了它同第二代越冬幼虫結茧羽化日期的差异度。象 1951 年 10 及 11 月的平均气温，正是这几年中同月份平均温度中最高的，所以反映到松毛虫的越冬幼虫上来，其二、三代在越冬期內身体的长短，野外一般均为 20 毫米左右，次年的結茧羽化日期，也就显得比往年更为接近了。关于这一个問題，我們正在繼續深入观察中，上面所提出的，只是一种初步看法。

二、大幼虫耐飢与羽化率、含卵数和雌雄性比等的关系

在松毛虫大发生的时候，常常可以看到：当幼虫开始結茧的时候，松树針叶即被完全吃光，这些幼虫，有些能被迫結茧，有些則因飢餓过度，趋于死亡。为了明白这些处于飢餓状态的大幼虫，它們的結茧率、羽化率、含卵数、孵化率和雌雄性比等項和正常状态下結茧的有无差异，特作如下試驗：

試驗共进行了 2 次，第 1 次在 1955 年 7 月 8 日，为第一代大幼虫，当时野外已結茧 1/5 左右，共捉来 2,000 只。第 2 次在 1956 年 4 月 28 日，为越冬代大幼虫，当时野外已結茧一半左右，共捉来 2,200 只，同时并在同一林相中采茧一批，数目均在 1,000 枚以上，以資比較。

表 3 中，把两次大幼虫耐飢后所結的茧和雌蛾腹內含卵数等情况作了比較詳細的記

表 2　各相应年份中逐月平均温度附 3—4 月陰雨天数及雨量（蓮塘）

温度℃ 月份 / 年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3—4 月阴雨天数	3—4 月雨量
1950	8.2	5.6	11.3	17.1	22.4	25.1	29.7	28.0	22.9	20.0	10.8	6.2	37	211.0
1951	4.8	6.7	9.1	14.9	26.6	26.0	28.7	30.2	23.9	20.8	12.9	9.7	44	591.8
1955	2.3	7.5	10.1	17.3	22.7	26.3	30.0	29.4	28.2	19.1	12.2	10.1	40	334.7
1956	3.3	6.7	10.2	18.6	20.7	28.6	31.5	29.4	24.6	19.2	10.9		32	445.4

表 3　大幼虫耐飢后被迫結茧与常态下結茧的比較

次数	結果 耐飢日数 / 項目	常态	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	共計
第一次	結茧数	1496	95	123	185	186	73	54	48	20	11	3										798
	羽化数	1076	74	86	104	95	38	26	20	9	6	1										459
	羽化率 %	71.3	77.9	69.9	56.2	51.1	52.0	48.1	41.6	45.0	54.5	33.3										
	♀蛾数	485	38	49	48	46	21	18	13	6	2	0										41
	每♀平均含卵数	247.6	228.1	262.0	229.2	196.2	162.1	161.2	147.8	88.0	58.5	—										
第二次	結茧数	1662	7	15	111	127	367	336	217	145	94	61	25	16	15	12	10	5	7	2	1	1573
	羽化数	1286	5	9	106	114	169	166	67	93	31	30	16	10	8	5	6	3	1	0	0	829
	羽化率 %	77.3	71.4	60.0	45.5	89.8	46.0	49.4	30.9	64.1	33.0	49.9	64.0	62.5	53.3	41.7	60.0	60.0	14.3	0	0	
	♀蛾数	662	2	5	75	84	114	112	49	71	25	26	12	7	5	4	4	3	1			599
	每♀平均含卵数	434.5	455	352.3	286.9	280.3	251.3	191.8	194.1	190.6	173.1	190.0	179.3	89.0	106.4	134.3	47.0	146.0	76.0			

載，从这个表中，我們可以知道：越冬代大幼虫在耐飢后19天还能結茧；第一代大幼虫則在耐飢后10天，还能結茧。二代結茧与耐飢日期长短的差异，推测当有两个原因：一是温度的关系，即越冬代幼虫結茧时，气温較低，而第一代幼虫結茧时，气温較高。气温高时，耐飢力一般不及气温低时长久。其次一个原因是1955年在捕捉第一代大幼虫耐飢时，当时野外只有1/5左右結茧，而1956年捕捉越冬代幼虫耐飢时，野外已有半数結茧，即是1955年所捕来的幼虫，本身的营养条件不及1956年来得充足，故在断食10日以后，即不再有結茧能力。

至于耐飢后逐日的結茧数，1955年以耐飢后2—4日結得最多，占全部茧数60%强，1及5日次之，6日以后，依次递减，至10日而最低。1956年的一批，在耐飢后1—2日，結茧很少；3—4日也不很多。而以耐飢后5—7日，結茧最盛，占全部茧数60%左右，以后各日，亦依次递減。初耐飢的几日，結茧数比較少，这个道理，也是完全可以理解的，因捉来的当时，多数幼虫，还沒有达到生理成熟状态，須要静止几日，使体內組織机能轉化至于成熟，方才开始結茧。

結茧后的羽化率，一般說来，耐飢不久所結的茧，要比耐飢多日所結的茧为高，如耐飢开始后3—4日內所結的茧，羽化率基本上和正常营养条件下茧的羽化率相仿，以后即有降低現象。但是关于雌雄性比問題，則是出乎我們估計之外，我們的估計：雄虫比雌虫更能抵抗不良环境，所以每次野外在大发生后，由于食料不足，雄虫的数量，常大大超过于雌蛾，但是从这2次耐飢的情况来看，雌蛾的数字，均比雄蛾为多，特别是第2次耐飢的結果，雌蛾数竟远远超过了雄蛾数；而且耐飢日数愈久，所結的茧，雌性比例愈占上峯。如在耐飢3天內結茧的♀:♂为1:0.46，耐飢15天后結茧的雌性比例即上升为1:0.25了，这样，倒反說明了雌性对于飢餓的忍耐力，似乎要比雄性更強。但是它們中間，也不是絕对成比例的，这同个体間的差异，想有一定关系(一般昆虫雌雄幼虫发育日期常有差异，雌虫发育日期比較要长些，在本項試驗中，所以耐飢日数愈久，茧內雌性比例愈占上峯，与此可能亦有关系)。

每雌腹內平均的含卵数，也表現出有高度的規律性，即結茧日期距耐飢开始日期愈近的，其含卵数亦愈多，以后亦依次递減。如1955年的一批，耐飢9日結茧的，每雌平均含卵数为58.5枚，而耐飢1日結茧的，則为228.1，相差达3倍以上。常态下結茧的，腹內卵数又略高。1956年的結果和1955年基本相仿，但前后結茧日期含卵数的差异度，比較还要大些。

雌蛾产卵后腹內遺卵数的多寡和耐飢結茧日期长短，同样有着不同程度的关系。一般結茧距耐飢起始期短的，腹內遺卵数要少于耐飢多日所結的茧。如在1956年，曾依耐飢結茧日期的迟早，分为三批检查，第一批在耐飢后3日內結茧，腹內遺卵数占全部卵数12.6%。第二批在耐飢后6—8日結茧，腹內遺卵数占全部卵数13.2%。第三批为耐飢12日后所結的茧，腹內遺卵数就占全部卵数21.0%了。(每批均只查5只雌蛾。)

至于卵的孵化率高低問題，根据观察，主要是受气候的影响，特别是受湿度的影响和耐飢日期长短，关系并不十分显著。

耐飢試驗中，存在着一个較大的缺点，就是对于不同耐飢日数所結的茧，其后一代飼养工作，沒有做好。在1956年耐飢时，曾将初孵幼虫，依亲代耐飢結茧日期的远近，分为

三批，每批取受精卵 1,000 枚(同批雌雄交配)，放在玻璃皿中，每批取样日期与"检查腹內遺卵数"項同。計第一批孵化了 926 只，第二批孵化 848 只，第三批孵化 876 只。但以后据室內飼养結果，仅第三批得茧 2 只，其余均在飼养中途死去，这个数字，显然不能說明成活率与亲代耐飢日期长短的实际情况。不过尽管如此，我們已經可以得出初步概念：在耐飢后強迫結成的茧，特別是正常营养条件下所結的茧，其本身尙具有一定程度的生活力，这些虫茧，仍然是今后猖獗蔓延的祸根，在实际調查工作中，对于这个概念，也获得了証明。如 1955 年 6 月去贛南的信丰、崇义二县調查松毛虫为害时，該地春季越冬代幼虫极为猖獗，将附近松林，大部吃毁，只留一片前一年秋天为害严重的，尙长出一些叶子。据当地羣众說，前一年 8、9 月間，幼虫吃光这一片松林后，即向四周乱爬，結茧在附近杂草杂木上，信丰的一片，由于沒有杂草杂木，便結茧在石块底下。該二地区 1955 年春季的大猖獗，显然是由于这些虫茧所羽化的蛾子，飞到附近生长尙好的松树上去产卵，因而大大地增加了这些松树第三代越冬的幼虫数；所以当我們去調查的那一年，3、4 月間，这些松林，也就一株株地变成光桿，如被火焚了。当然，如果幼虫距結茧期过早，就得不到食料，它們根本不可能結茧，更談不上羽化和产卵，但是这种情况，在自然界中，是很难碰到的。

三、羽化率、雌雄性比的消长和松毛虫大发生的关系

在 1955 和 1956 二年的調查和飼养观察中，初步看出松毛虫羽化率的高低和雌雄性比的消长，对于松毛虫的大发生，有一定关系，現将有关資料，汇集如下：

上述二年，在每一世代的結茧盛期，都到野外采集虫茧一批，放在室內大鉄紗养虫籠中，逐日記載羽化蛾数和寄生天敌数目(包括蛹寄生及跨寄生)，所得結果，如表 4 所示。

表 4 蓮塘地区 1955—1956 年各代松毛虫的幼虫密度、茧寄生、羽化率和♀♂性比

年 份	幼虫密度	采茧数	羽化数	羽化 %	茧寄生%	♀:♂
	越冬代					
1955	18.9	3781	2903	76.70	6.70	1:0.91
1956	3.8	2900	1875	64.65	8.59	1:0.92
	第一代					
1955	12.4	2405	1886	78.02	5.42	1:1.12
1956	1.3	1061	764	72.14	15.09	1:1.01
	第二代					
1955	28.1	2267	182	8.13	78.34	1:2.8
1956	1.6	3166	1995	63.0	41.88	1:1.06

註：1. 幼虫密度指高 6—8 尺的松树每株平均幼虫数、每世代取样 200 株。 2. ♀♂性比仅就已羽化的蛾数来計算。

从上表的数字中，我們对于羽化率、♀♂性比和下一代幼虫密度的消长情况，可以看出一个大概的联系来。以羽化率而論：这二年中，以 1955 年第一代为較高，越冬代次之。幼虫密度，亦以其下一代較高，每株松树平均为 12.4 及 28.1 只。1955 年第二代为最低，所以其下一代的幼虫密度，亦驟然下降为每株平均 3.8 只。以♀♂性比来說，除 1955 年

第二代外，其他各代，一般均接近于1:1左右。而1955年第二代；則竟为1:2.87，即♀蛾远比♂蛾为少，这和羽化率的下降，是相一致的。因此，我們似乎可以得出这样初步的結論：即凡羽化率和♀♂性比起显著变化时，幼虫的相对密度，也会起着比較大的波动，这个初步結論，还可以从下面2次調查中，得到証明。

1955年6月中，曾到贛南信丰县去調查松毛虫，該处在当年春季为大发生，4月上、中旬，即将成片松树針叶完全吃光，幼虫大部下树，到处乱爬，有些尚能勉強結茧。检查了該代虫茧176枚（因很难找到），羽化率仅为11.2%，多数均被寄生或为幼虫态干死在薄茧中。其上一代的茧（即1954年第二代），則在松树兜周围的草丛中，杂木上找到很多，检查其羽化率达85%以上，該处未查♀♂性比。

1956年8月中，又去玉山調查，該处在当年第一代极为猖獗，針叶被吃殆尽，分別检查了越冬代茧495个和第一代茧1,006个，其中越冬代羽化了392个，計羽化率为79.19%，♀♂性比为1:1.02，第一代羽化了192个，計羽化率为19.08%，♀♂性比1:4.05（性比是根据蛹壳检查的）。

根据上面2次調查，我們可以进一步認識到：松毛虫在密度比較大的情况下，茧的羽化率仍保持了相当高，而♀♂性比也維持在1:1左右时，这就是大发生的預兆。

下面拟再就松毛虫羽化率，♀♂性比与营养条件好坏的关系，加以討論：

1956年3月25日，曾将越冬幼虫，飼养于野外高5—6尺的小松树上，外罩无底鉄紗养虫籠，树的生长状况，分为好、中、坏三种，生长良好的松針，叶色青翠，針叶一般长16厘米，千枚針叶重150.85克；生长中等的針叶，叶色綠，針叶一般长14厘米，千枚針叶重110.16克；生长不好的松針，叶色黃綠，針叶一般长10厘米，千枚針叶重88.25克。好、中、坏松树各飼养3籠，每籠50只，每处理合共150只，結果如表5。

在第二代时（7月28日），也曾用同样处理方法，加以飼养，每籠放入将孵化的卵250枚，每处理2籠，計500枚，結果如下（卵的孵化率未詳細計算，初步检查为90%左右）。

此外，当第二代盛茧期，又在野外生长好、中、坏的松树上各采回虫茧若干，这一代林間幼虫密度不大，一般只有1—2只，并且多固定在原树上取食，不大移动，所以从这些树上采回的虫茧，大体上可以代表不同的营养条件，結果如表6、7。

綜合表5、6、7、的資料来看，营养条件好坏和羽化率高低，以及♀♂性比的消长，有一定联系，但是它們的联系，又并不是絕对的。如在表5、7中可以比較明显地看出：营养条件好的松毛虫，♀蛾在相对比例上，一般要高于营养条件差的，但在表7中，♀性比例，則以在营养条件中等的为最高，至于羽化率的高低，在5、6表中，同样可以看出一种比較明显的趋势：营养条件好的羽化率高于营养条件不好的，但在表7中，似乎营养条件不好的羽化率反占优势。推其原因：主要是由于寄生天敌所造成的，因在好的林相中，天敌寄生率高；在坏的林相中，天敌寄生率低。所以如将营养条件和寄生天敌結合起来分析，那么对于問題的理解，相信可以来得比較全面一些。当然影响羽化率和♀♂性比的因子，并不止这二个，但是最主要的，恐怕还是这二个。

检查松毛虫羽化率的高低和♀♂性比的消长，对于預測松毛虫的大发生，有一定用处，特别是在松毛虫发生較多的世代，如用这个指标来預測，更能表現出較大的准确性。正因为如此，所以它的价值，也可以被提到比較高的地位。如1955年第二代时，蓮塘松毛

表5 不同营养条件与越冬代松毛虫結茧率、羽化率和♀♂性比的关系

营养条件	飼养数	結茧数	結茧率%	羽化数	羽化率%	♀:♂
好	150	96	64.0	78	81.2	1:1.06
中	150	98	65.3	46	46.8	1:1.3
坏	150	57	38.0	33	57.9	1:3.1

表6 不同营养条件与第二代松毛虫結茧率、毛羽率、♀♂性比的关系(野外籠飼)

营养条件	飼养数	結茧数	結茧率%	羽化数	羽化率%	♀:♂
好	500	149	8	127	85.4	1:1.55
中	500	45	29	36	61.0	1:0.94
坏	500	10	79	5	50.0	1:1.50

表7 不同营养条件与第二代松毛虫羽化率、♀♂性比的关系(野外采茧)

营养条件	采回茧数	羽化数	羽化率%	茧寄生率%	♀:♂
好	399	230	57.6	27.5	1.0704
中	400	266	66.5	21.4	1:0.75
坏	196	167	85.2	10.6	1:0.92

虫密度，曾上升到每株平均 28.1 只，在結茧时，松針还很青綠，当时估計，在第三代有大发生的可能，但后来检查到它的羽化率很低，♂蛾比例，高出♀蛾很多，这种估計，很快就被推翻了。而第三代幼虫密度，果然也迅速降低为每株平均 3.8 只了。1955 年 6 月去赣南信丰及 1956 年 8 月去玉山調查松毛虫时，当时查到其前一代虫茧在个别松林中都有較高密度，且其羽化率也相当高，在 80% 左右或以上，♀♂比例均保持在 1:1 左右，这种情况即告訴我們，其下一代有扩大猖獗面和增加猖獗势的可能，后来的事实，恰好也是这样。

根据历次調查的情况，某个地区松毛虫的猖獗，主要是从附近点片松林的小猖獗所累积起来的，我們如果能在点片猖獗的阶段，即掌握到它的猖獗趋势，作出预防措施，这样大猖獗的发生，就完全有可能避免。因此，在这个角度上，羽化率和♀♂性比的研究，就更显示出它的重要意义了。

四、幼虫的扩散和迁徙

掌握松毛虫幼虫期的扩散和传播規律，在預測預报和防治上，有一定的意义。1955 及 1956 两年，我們在这方面，也做了一些工作，現分初孵幼虫的扩散、大幼虫的迁徙和定数幼虫在松树上的变动情况三个項目，加以說明。

1. 初孵幼虫的扩散

初孵幼虫的扩散方式，主要是吐絲下垂，随风飄到附近的松針上，在 1—2 級风时，下垂后可結成絲网，网长达 1—2 尺，网上有多数幼虫悬掛着，乘风飄盪，远的可飄到离原树 7—8 尺处，若附近有松树，即可附着。1955 年第一代曾做了下述 2 个試驗：

① 6 月 1 日紮快要孵化的卵块一束，在高 6—7 尺的松树枝頂，計 300 枚，共 2 株，为 600 枚。在孵化的当时，用蒲扇朝卵块处用力扇，下舖白布，結果幼虫即紛紛下垂，扇至幼

虫不再下垂为止，2 株計共得 88 只。乃改用木棍輕敲树干，得 312 只；稍停又再敲，得 52 只；第 3 次敲得 18 只；第 4 次敲得 7 只，共 477 只。可見初孵幼虫是极易受惊下落的，在第二代时（8 月 6 日），又曾做过同样試驗，每树束将孵化卵 500 枚，共 2 株，自孵化日起，以后逐日用蒲扇扇之，至幼虫不再落下为止，計第一日两树共扇落幼虫 232 条；第 2 日为 91 只；第 3 日为 12 只；第 4 日为 2 只，以后卽不能被扇落下。

② 6 月 2 日并曾在另 2 株松树上，各紮将孵化的卵一束，每束 500 枚，自孵化的当日开始，連續观察 4 日，每日均自早上 6 时至下午 6 时，計算幼虫自然下落数目。当时风速頗稳定，为 1—2 級，偶起陣风，观察結果，第 1 日共下垂幼虫 34 只，第 2 日为 44 只，第 3 日为 21 只，第 4 日为 7 只，共下垂 106 只。

通过上述观察，我們初步体会到：

① 初孵幼虫主要系靠本身吐絲及风力传播。

② 无风时初孵幼虫不吐絲下垂。

③ 幼虫下垂数目多寡与风力大小，关系极为密切：风大下垂多，风小下垂少。

④ 自初孵日起的 3 天內，幼虫均保持了吐絲下垂的习性，第 4、5 日大減，以后卽不見其下垂。

在这个基础上，1956 年再进行了以下的工作：

① 初孵幼虫传播和风向风力的关系 为了查明初孵幼虫的扩散方向，扩散面和风向、风力的关系。当第一、二、三代幼虫孵化期間，曾分别在湖边、北崗、小兰等三片松林中，各选一个定点，每定点为 2500 平方米（50 × 50），包括松树 80 株左右，树高 6—8 尺，先将范围內及范围外横径 1 丈以內的松树上原有卵块采光，并把小幼虫敲光杀光，再在定点中央的一株，紮上将孵化的卵块一束，計 3000 枚。第 1 次（第一代）試驗在 6 月 3 日进行，卵孵化后，依中心点順着东、南、西、北，区划为十字形，每方向 8 株，計共 32 株，逐株用白漆編号，隔日敲打一次（中心点不检查），下舖白布，計算敲下虫数，并予捏杀，每树重复敲打 3 次，至敲光为止。由于沒有估計到风向逐日变换，且有旋风，結果各方向树上虫数疏密互見，不能說明問題。

第 2 次試驗（第二代）在 8 月 6 日掛卵，8 月 8 日孵化，試驗前的处理情况同上次。但在孵化后改用逐日順风向敲打，第 1 日检查时为 SSW 风，检查結果，順中心点 NNE 方向 8 株共幼虫 14 只，而 WWN 8 株反有 37 只，当时頗为費解，后到院气象台查对这一天早上的风向，知为 SSE，所以在它相反的一方，虫数較多。本次检查虽継續了 6 日，由于风向不稳定，故亦不能具体說明問題。

第 3 次試驗（第三代）共为 2 点，系在 9 月 30 日紮卵，10 月 2 日孵化，孵化后，連續 3 日风向，均为 NNE，风力 2—3 級，逐日順风向敲打，結果如表 8。

从表 8 可以比較明显地看出，初孵幼虫的传播和扩散，主要是以风向为方向的，当风向稳定在 NNE 时，幼虫大部分均扩散至紮卵株的 SSW 方，其他二方，均比較少，至于风所来的方向，那就更为稀少了。至于扩散面的大小，則主要視林相稀疏和风力的大小而轉移，一般以邻接卵枝的一株为較多，以后逐漸递減，約到第 5 或第 7 株为止。

② 林相稀密和幼虫扩散面和成活率的关系

結合上項試驗，我們进行了幼虫成活率和扩散面的检查，結果如下：

表 8　初孵幼虫的擴散和風向的关系

点号及方向	虫数 / 日期 \ 树号	1			2			3			4			5			6			7			共計
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
第1点	NNE	1				1																	2
	SSW	4	22	5	5	4		2			4	1		1		2				1			51
	EES		1	1	1						1			2		3							9
	WWE	2			1	1				1	1			1	1	1				2			11
第2点	NNE	1							1	2								1					5
	SSW	14	5	1	10	2	1				2	1		1									37
	EES	1	1		1	1							1		1*								6
	WWE	3		1	1			1						1		2							9

第二代共計 3 点，第 1 点林相較密，2500 平方米中有松树 82 株，9 月 21 日检查，全区内得茧 54 枚，越冬第二代幼虫 5 只，总計成活率为 1.96%（所扎的卵粒，多数孵化，計算成活率时略去未孵化的，下同）。

第 2 点林相中等，有松树 73 株，9 月 21 日检查，全区内得茧 42 枚，越冬第二代幼虫 5 只，总計成活率为 1.56%。

第 3 点林相較稀，有松树 67 株，9 月 21 日检查，全区内得茧 17 枚，越冬第二代幼虫 3 只，总計成活率为 0.66%。

第三代共計 2 点，第 1 点林相密，各株枝叶相接。第 2 点林相疏，各株枝叶相距为 2—5 尺，9 月底检查：稀点扎卵株有幼虫 12 只；自扎卵株沿东西南北作十字形，每一方向查 6 株，共 24 株，共得幼虫 13 只，其中在距扎卵枝第 6 株，尙得幼虫 1 只；密点扎卵株有幼虫 28 只，依上法检查得幼虫 98 只，距扎卵株第 4 株以外，即找不到幼虫。

从上述二、三代的資料看起来，林相稀密和幼虫成活率与扩散面的大小，都是有关系的。在林相較密的地点，幼虫成活率要比林相較疏的地点为高，而扩展面则适相反，林相疏的大于林相密的。

2. 大幼虫的迁徙

大幼虫主要靠爬行的方式迁徙，越冬代幼虫，在次春开始取食后不久，即使树上針叶沒有吃光，甚而大部分未吃，也有迁徙的习惯，老熟以后更能大批下树他迁。其他各代，则要等到針叶吃光后，才被迫下树，平时很少見到它們在地面上爬行。为了明确大幼虫迁徙的一些有关問題，1955 和 1956 二年，特做了下面几个試驗。1955 年的工作是：

1）爬行速度　4 月 21、27 日及 5 月 3、7 日，曾分别放大幼虫在室外操場上爬行，計算每 10 分鈡的爬行速度，每次順序爬行 10 只，得知速度快慢与气温高低关系很大：温度低时爬行慢，稍爬即停，或甚至不爬；温度升高时爬行漸快。如 4 月 21 日野外温度 14℃，幼虫即极少爬行，27 日为 18℃，每只 10 分鈡平均爬行 16.1 尺。5 月 3 日为 23℃，每只10

分鉀，平均爬行 32.2 尺。7 日为 26°C，每只 10 分鉀，可以爬行 35.8 尺，最快 53.4 尺，且能連續爬行到 36 分鉀，才停下来。

5 月 13 日采到大幼虫一批耐飢，此后逐日取出 10 只爬行，每只爬 10 分鉀，所得平均速度为：初采来时为 29.8 尺；耐飢 1 日后为 24.4 尺；2 日后为 16.8 尺，內 2 只不动；3 日后为 11.2 尺；內 1 只不动；4 日后为 8.1 尺，內 1 只不动；5 日后为 3.3 尺，內 4 只不动；6 日后为 3.1 尺，內 4 只不动；第 7 日起，卽行动迟緩，不甚活泼。如果依这个平均速度做标准，假設每日爬行 5—6 小时，則耐飢 4 日后，可以爬到离原树 3—4 里的地方，距离不算是不远了。

2）爬行有向阴性 第一代大幼虫曾捉来放在一边日照，一边阴影的界綫上，每次放出 100 条，重复 9 次（每次重复所用的虫均不同），計算幼虫爬向阳地和阴地的数目，結果在 10 次的累积数字中，爬向阴地的共 739 只，爬向阳地的为 246 只，另 15 只不动，可見爬向阴地的虫数多于阳地的虫数。

3）爬行有背光性 在同一时期內，捉来大幼虫一批，放在整个被日光照射的广場上，自一中心点用粉笔划成八个方位，每次放虫 100 只在中心点上，計算其爬到每一方位的虫数，本試驗分为上午 9 时，下午 2.5 时及下午 5 时等 3 种不同处理，各重复 4 次（每重复所用的虫不同），所得結果如下表：

表 9 大幼虫对光綫的感应情况

5次累积数 方位 / 試驗时間	东	南	西	北	东南	西南	东北	西北	原点不动	风向
上午 9 时	2	7	23	78	7	293	14	56	18	南
下午 2 时半	9	234	0	5	50	15	68	28	91	南
下午 5 时	7	148	7	101	214	0	39	0	674	南

从上表可見大幼虫的爬行方向，同光源的方向是有着密切关系的，上午 9 时光綫主要从东方射来，幼虫朝东，东南，东北方位爬行者均极少；下午 2.5 时光綫略略偏西，所以爬向西，西南，西北各方位的虫数都比較少；下午 5 时，光綫主要从西射来，所以向西爬行的虫又更減少。至上述 3 种不同时間內爬行，又表現出爬行的方向，似有一定的主流，如上午 9 时，主朝西南，下午 2 时，主朝南方，下午 5 时主朝东南方，这又是什么原因呢？除了說明幼虫爬行时有背光性外，还似乎有順风性，但这个問題的肯定，还需要作进一步的观察才行。

4）爬行有向上性 越冬代及第一代大幼虫，均曾进行过該項試驗，試驗的方法，是将幼虫放在目的物的基部及一定距离处，每次 100 只，每处理重复 3 次，計算其爬上目的物的虫数（二代 6 次合計），結果如表 10。

由表 10 可見大幼虫有相当显明的向上性，不管松树、合欢或木柱，只要是向上直立的东西，幼虫都喜欢沿干而上，旣上爬后，便很少回头下行。

1956 年 4 月 15—27 日，为了証実上述情况，曾連續在松林中观察 13 整日（每日上午 7 时至下午 6 时），得知越冬代松毛虫的实际迁移情况如下：

晴天：上午 8—9 时，幼虫开始下树，9 时以后，下树的虫数增多，下午 5 时半起，便很

表 10　大幼虫向上性的試驗

上爬虫数 距目的物远近 / 目的物	目的物基部	距基1尺	距基2尺	距基5尺	距基1丈
松树	292	163	176	28	15
合欢	202	128	133	—	—
木柱	234	102	104	34	—

少看到下树了。下树的幼虫，都是背太阳或向阴处爬行，遇有树干，即向上爬。

阴天：大风雨后的阴天，或刮大风的阴天，都沒有幼虫下树，只是晴后无大风的阴天，温度在 20℃ 以上，才見有虫下树，但爬行較慢，且无定向。

雨天：下毛毛雨的天气，温度在 20℃ 以上，从早晨到傍晚，都可看到幼虫下树，但数目不多，爬行亦无定向，大风雨时，幼虫均静貼树上，整天不見下树。

1955 年 5 月初曾去新建調查越冬代松毛虫，該地当代为大发生，高一丈左右的树，每株一般有虫 40—50 只，多至 300 余只，林地的西面，有一条大道，每日上午 8、9 时去看，可以碰到大批幼虫，横跨大道而过，有一定方向，根据分析，这就是背光爬行的結果。

掌握幼虫爬行的規律后，在防治上是有一定意义的。当幼虫大发生时，如能預先在它們爬行經过的地段，噴布一条 666 药带，这样即可杀死极大部分幼虫，以阻止其向外扩散。

3. 定数幼虫在松树上的变动情况

为了查明幼虫在松树上数目的变动情况，和其相关因子，我們做了下面三个試驗：

1）初孵幼虫密度大小与原树上幼虫数多寡的关系

在 1955 年第一代时（5 月 26 日），固定了 48 株松树，高度均在 6、7 尺左右，每株扎上快要孵化的卵一束，每束分别为 50、100、200 及 500 枚 4 种处理，每处理为 12 株树，逐期检查树上虫数（据检查卵壳，孵化率达 98.5%），第一、二期，每处理各检查 3 株，检查时（孵后第 5 及第 15 日），因虫体小，不易数清，故采打落法，下舖白布，每株打落 5 次，每次間歇約 5 分鈡，将虫全部打落布上，以后几次检查，则仅計算树上虫数，不打落，每处理始終保持 6 株，所得結果如下表：

表 11　初孵幼虫密度大小和原树上遺留虫数多寡的关系

每树平均虫数 检查日期 / 原有虫数	孵后第5日		孵后15日		孵后25日		孵后40日		茧	
	数	占原有数 %	数	占原有数 %	数	占原有数 %	数	占原有数 %	数	占原有数 %
50	9.5	19	6.2	12.4	6.4	12.8	3.2	6.4	3.4	6.8
100	25.0	25	13.7	13.7	13.3	13.3	6.1	6.1	4.3	4.3
200	51.2	25.6	81.3	40.6	25.3	12.6	6.7	3.3	5.8	2.9
500	163.4	32.7	105.4	21.1	48.0	9.6	5.9	1.2	4.5	0.9

根据上项記录，我們可以看出：

① 孵后第 5 日幼虫数目較初孵时減少很多。表示这段时間幼虫的波动数最大。

② 孵后第 5 日至第 15 日各处理虫数均比較稳定，变动不大。

③ 孵后第 25 日原为 50 及 100 卵的处理，虫数仍較稳定，变动不大，但在原为 200 及 500 卵的处理，則虫数显見下降，这可能是由于孵后 25 日的幼虫，食量逐渐增大，把原树上的松針吃去很多，故有些即向他树轉移。

④ 孵后第 40 日，下降趋势与孵后第 25 日所表現的基本相同，且更明显，各处理虫数，基本上趋于一致。

⑤ 結茧数較长大幼虫数仍有減少，表示幼虫在老熟結茧时部分仍有他迁习性，且由虫数日漸減少一点，天敌捕食的因子，亦需要估計进去。

2）产卵部位和幼虫在原树上遺留数目多寡的关系

在野外調查时，看到卵块产在松树傍枝上的幼虫孵化后，随风飄盪，多数吹落地面；但如产在松树中間針叶上的，則吐絲下垂的幼虫，能較多遺留在原树上，如果这株松树生長势較好，枝叶比較密茂，那么遺留在原树上的虫数更会多些。为了明确这中間的具体关系，1955 年第一、二代和 1956 年第三代均曾分别进行了試驗，把快要孵化的卵块分扎在松树的中上部和側枝上，每处理 5 株（1956 年每处理 10 株），每株 100 枚。1955 年的第一代是在 6 月 1 日扎的，6 月 3 日孵化，6 月 7 日用敲落法检查，計扎在中上部的 5 株共得幼虫 331 只，側枝的 5 株共得幼虫 204 只。1955 年第二代在 8 月 2 日扎卵，8 月 5 日孵化，8 月 10 日检查，計扎在上部 5 株，共得幼虫 121 只，側枝的 5 株，共得幼虫 95 只。1956 年第三代在 9 月 28 日扎卵，9 月 30 日孵化，10 月 3 日检查了其中各 5 株，計扎卵在中上部的有幼虫 280 只，側枝的有 137 只，10 月 30 日又检查了其余各 5 株，計扎卵在中上部的幼虫数为 67 只，側枝的为 8 只。以上检查結果，每次虫数虽有頗大出入，但是总的精神，則能一致，即扎卵在側枝上的，孵化后的幼虫，能遺留在原树枝上的要比扎卵在中上部的为少。至于相差多少，則主要看当时风力大小以及树的枝叶是否密茂，有所不同。

3）自然状态下幼虫长至中大（5 龄）后的迁徙情況

1955 年越冬代及第一代，均曾在幼虫长至中大时，固定了 25 株松树（越冬代为 20 株），詳細計算每树虫数，予以編号，以后在幼虫开始結茧及全部結茧时，分别各检查一次，观察其迁徙情况，結果如表 12 所示：

表 12 自然狀态下幼虫長至中大后的迁徙情况

代别	虫数 株号 / 日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	合計
越	4.12(中大幼虫)	33	12	35	24	16	31	28	45	26	41	41	20	8	9	17	18	22	19	16	10						471
冬	4.20(大幼虫)	13	20	18	27	25	16	26	28	9	36	44	12	11	7	8	23	17	14	21	13						388
代	5.10(茧)	4	7	10	6	12	5	11	16	2	16	20	4	5	2	2	8	6	11	8	4						159
第	7.4 (中大幼虫)	5	12	9	12	19	13	5	3	10	7	4	21	8	27	16	13	18	11	8	18	9	9	7	12	4	279
一	7.15(大幼虫)	5	8	8	14	15	11	5	3	4	9	1	12	10	25	9	11	10	8	8	18	7	7	6	5	4	223
代	7.25(茧)	4	8	5	10	15	11	4	5	4	6	2	7	12	18	10	8	9	8	8	12	7	7	3	5	4	172

另外在 1956 年春，又固定了松树 95 株，在 3 月 9 日检查时，共得幼虫 393 只，4 月15 日检查，为 404 只，4 月 28 日为 118 只（内茧5），至 5 月 9 日检查，就只剩 14 个茧了。

綜合上述情况，以及結合其他一些調查資料，我們可以比較明确地得出如下概念：越

冬代幼虫在次春开始取食后不久，即有爬行他迁的习性，这种习性，全然不是因为食料缺乏的緣故，而是可能由于生理上的一种反映，故当时在地面上和树干上，随时可以看到幼虫的爬行，本代幼虫在結茧前，迁动更为頻繁，不安于原树上結茧，常爬到附近杂草杂木上、篱笆上、土穴中和石縫間去結茧。如 1955 年的越冬代，在 20 株松树上，原有虫数 471 只，結茧时即減为 159 只，而 1956 年的越冬代，則在 95 株松树上，原有虫数 393 只，結茧时竟減为 14 只。至于松毛虫大发生时，針叶均被吃光，那么原树上結茧的虫数，就更为稀少了。关于減少的原因，除迁移外，一定还有其他緣故，例如天敌，就是其中之一，此点今后将作进一步观察。

第一代幼虫除在大发生时食料不足的情况外，一般很少見其他迁，至于上表 3 次检查时虫数的遞減原因，主要当由于天敌的捕食所致，第二代亦有这个情况，但无詳細統計数字。

摘 要

这篇报告主要討論了有关松毛虫发生規律的四个問题：

1. 松毛虫年生活史和气候因子的关系：累积四年观察的資料，肯定了松毛虫在蓮塘一年发生 2—3 代，即其一部分以第二代中小幼虫，一部分以第三代中小幼虫过冬，各代每个态別的盛发期，基本一致，但如 3、4 月間温度低，阴雨天长，降雨量多，則能延緩越冬代幼虫的結茧，这样，以后各代，也会順次略为推延。3—4 月温度高，結茧期也会相应略为提早。

越冬二、三代幼虫結茧的迟早問题，在这篇文章中，也討論到了。由于第二代越冬幼虫在 8 月中下旬起，食量即大減少，停食期早，次春开始取食日期，又比較晚。第三代越冬幼虫沒有这种现象。所以这二种世代在次春的結茧变蛾期，相差不大。在有些情况下，由于晚秋寒冷降临較迟，第三代越冬幼虫取食期延长，甚而还有可能比第二代提早几日結茧。

2. 大幼虫耐飢与羽化率，含卵数和♀♂性比等的关系：这个項目，是因为看到松毛虫在大发生时，松針被完全吃光，有些幼虫，还能被迫結茧，为欲了解这些虫茧在今后的命运，試驗共进行了二年，計二批，所得結果，証明大幼虫在接近結茧时耐飢，多数仍然能被迫結茧，这些虫茧的羽化率高低，与耐飢日期长短，大致上成反比，即結茧距耐飢日期短的，羽化率要高于日期长的。♀♂性比上，則經耐飢后結茧的，♀蛾数目似乎要比常态下結茧的多些。至于每♀腹內的含卵数，則表现有高度的規律性；耐飢日期愈长，♀蛾腹內含卵数愈少。♀蛾产卵后，腹內的遺卵数，适得其反，随耐飢日期延长而略有增加。

这个試驗，初步告訴了我們，在耐飢后被迫結成的茧，特别是在接近正常营养条件下所結的茧，其本身尙具有一定程度的生活力，仍然是今后猖獗蔓延的祸根，实际工作中，如果碰到这情况，仍要提高警惕，注意及时防治。

3. 羽化率、♀♂性比的消长和松毛虫大发生的关系：通过反复調查試驗，認为羽化率和♀♂性比的消长，可以作为預测松毛虫大发生的一种指标。当松毛虫在密度比較大的情况下，虫茧如仍保持了相当高的羽化率（70% 以上），而♀♂性比也維持在 1:1 左右时，这就是預示有大发生的可能性，特別因为一般松毛虫的大猖獗，常由点片松林的小猖獗所累积而成的，如遇点片小猖獗的时候，即借羽化率和♀♂性比的检查預测其下一代的发展

趋势，这样在防治学上，就具有重大的实践意义。

4. 幼虫的扩散和迁徙：本节分为初孵幼虫的扩散，大幼虫的迁徙和定数幼虫在松树上的变动情况三项来叙述。根据观察，初孵幼虫主要依靠风力传播，传播方向，即依风向而轉移，传播远近及成活率的高低，則与风力大小及林相稀密有关，一般风大时传播面宽于风小时；林相密則传播面較狹，而成活率較高，林相稀时反之。

大幼虫的迁徙，主要依靠爬行，除越冬代幼虫外，其他各代在食料缺乏时，亦能大量下树他迁。爬行有向阴性，背光性及向上性，爬行远的，估計可达3、4里路。越冬代幼虫，則在次春开始取食后，不管食料缺乏与否，均有比較大的移动习性，将老熟时，这种习性，表現得更为突出。

至于定数幼虫在松树上的变动情况，則与初孵当时风力的大小、产卵部位、幼虫密度等，均有密切联系。越冬代在次春进入盛食期后，較其余各代，亦有較大的移动，推测原因，主要当由于生理机能的刺激所引起。

参 考 文 献

[1] 章士美、余飾素、黄謙益：1952. 蓮塘松毛虫的考察。昆虫学报 2(1): 46—59。
[2] 中国科学院昆虫研究所、中国林业部林业科学研究所、湖南东安松毛虫工作組：1954 年湖南东安馬尾松毛虫的初步研究。林业科学 1956(4): 297—314。
[3] 刘友樵、殷蕙芬、陈孝澤：1957. 湖南馬尾松毛虫生物学特性的初步观察。昆虫学报 7(1): 21—51。

THE CONCLUSION OF THE STUDY ON THE PINE-CATERPILLAR *DENDROLIMUS PUNCTATUS* WK. IN LIENTONG, 1955—1956

CHANG S. M. AND WONG KONG
(*Kiangsi Agricultural College*)

This paper discusses four problems about the life history and habitations of the pine-caterpillar *Dendrolimus punctatus* Wk.

1. The life history as relations to the climate factor: The caterpillar occures 2—3 generations per year, it means that one part overwintering with second and the others with third of the unmatured larvae. The break of each generation nearly coincides to each other in every year, but if the weather is faul in March and April, and the monthly rainfall is higher, the date of cocoon-spinning of the overwintered larvae will be delayed, thus the following generation will also be delayed. Otherwise, if the weather is fine in March and April, the date of cocoon-spinning will take place quicker awhile.

2. The duration of starvation of the nearly matured larvae as relations to the percentage of emergence, egg-contains in female and to the sexual ratio: The experiment indicates, that giving the larvae nearly matured in starvation condition, most of them can oblige to cocoon-spinning. The percentage of the date of emergence of these cocoon is nearly inversely propotional with the date of enduring hunger, and the femal individuals will a little increase as compared with in normal condition, but the egg-contains are decreased regularly as to the date of enduring in starvation.

This experiment indicates, that the nearly matured larvae when confront the lacking of food plant will still enter to cocoon-spinning. They are also the source of the mass out-break, we may continue to pay a great attention to them, control them in a proper time.

3. The percentage of emergence, sexual ratio as relations to the out-break of the pine-caterpillar: According to our work, when the density of the pine-caterpillar increases, the percentage of emergence still contains in a rather larger degree (as in 70% or more), and the sexuel ratio approaches to 1 : 1, That the out-break of this caterpillar may be come sooner. This supposition will be confirmed by the further study, but it at least gives us an expectation to anticipate the date of out-break in a rather simple way.

4. Migration and dispersion of the new-hatched larvae, the nearly matured larvae and the changing of the larvae in a giving number in the pine tree: According to our observation that the method of dispersion of the new-hatched larvae is by the helpness of the wind, the direction of the dispersion is corresponding to the direction of wind, the dimension of the dispersion area and the percentage of living individuals are relations to the velocity of wind and density of trees. The migration of the nearly matured larvae is mainly by means of crawling. They have the habitation of aphototropisism and negative geotropism. As to the changing of the larvae in a giving number in the pine tree, they are much concerned to the wind velocity in hatching, the egg deposition and the density of larvae in these trees.